

Engine deceleration control device

Patent Number: ■ US5934247
Publication date: 1999-08-10
Inventor(s): OSADA NAOKI (JP); HASHIMOTO MASAHIKO (JP)
Applicant(s): NISSAN MOTOR (JP)
Requested Patent: ■ JP11148402
Application Number: US19980150209 19980909
Priority Number(s): JP19970245488 19970910; JP19980161056 19980609
IPC Classification: F02M23/06; F02D41/12
EC Classification: F02D41/12, F02B33/02B2, F02D35/00D2B
Equivalents:

Abstract

Undershoot of rotation speed is prevented by increasing an intake air amount of an engine when it decelerates. Precise control corresponding to differences of a deceleration state is realized by setting an increase amount of intake air to a different value according to the engine rotation speed and deceleration. Preferably, increasing of intake air amount starts when the engine rotation speed reaches a first predetermined value. It is terminated when the engine rotation speed reaches a second predetermined value smaller than the first predetermined value or when a predetermined time has elapsed, whichever is the sooner.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-148402

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月2日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
F 0 2 D 41/12	3 1 5	F 0 2 D 41/12 3 1 5
41/16		41/16 H
43/00	3 0 1	43/00 3 0 1 B
		3 0 1 L
F 0 2 P 5/15		F 0 2 P 5/15 F
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)		

(21) 出願番号 特願平10-161056

(22) 出願日 平成10年(1998) 6月9日

(31) 優先権主張番号 特願平9-245488

(32) 優先日 平9(1997) 9月10日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 橋本 雅彦

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 長田 尚樹

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

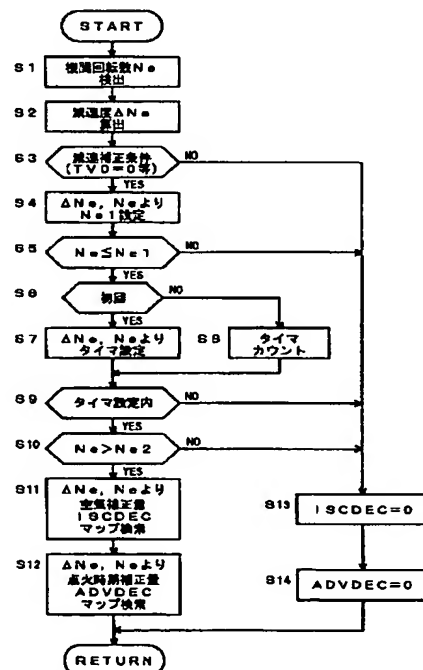
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 内燃機関の減速時制御装置

(57) 【要約】

【課題】 減速状態に応じたトルク補正により、アイドル戻り時の回転変動を抑制する。

【解決手段】 機関回転数 N_e を検出し (S1)、減速度 ΔN_e を算出する (S2)。そして、減速中に、機関回転数 N_e が所定の補正開始回転数 N_{e1} 以下となつてから、所定の補正時間 (タイマ) が経過するか、機関回転数 N_e が所定の補正終了回転数 N_{e2} 以下となるまで、減速度 ΔN_e 及び機関回転数 N_e に基づいて、増量側に空気補正量 I_{SCDEC} を設定し (S11)、補助空気制御弁などにより空気量を増量する。また、空気補正の応答遅れを補償するように、減速度 ΔN_e 及び機関回転数 N_e に基づいて、進角側に点火時期補正量 $ADVDEC$ を設定し (S12)、点火時期を進角側に補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】機関の減速中に機関回転数及び減速度を検出する減速状態検出手段と、

機関の減速中に機関回転数及び減速度に基づいて機関への供給空気量を増大側に補正する空気量補正手段と、
を含んで構成される内燃機関の減速時制御装置。

【請求項2】前記空気量補正手段は、減速度が大きい程、機関への供給空気量の増大側補正量を大きくするものであることを特徴とする請求項1記載の内燃機関の減速時制御装置。

【請求項3】前記空気量補正手段は、機関の減速中に、機関回転数が所定の補正開始回転数以下となつてから、所定の補正時間が経過するか、機関回転数が所定の補正終了回転数以下となるまで、機関への供給空気量を増大側に補正するものであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の内燃機関の減速時制御装置。

【請求項4】前記補正開始回転数が少なくとも減速度に応じて設定されることを特徴とする請求項3記載の内燃機関の減速時制御装置。

【請求項5】前記補正時間が少なくとも減速度に応じて設定されることを特徴とする請求項3記載の内燃機関の減速時制御装置。

【請求項6】前記空気量補正手段の応答遅れ分を点火時期により補正する点火時期補正手段を設けたことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1つに記載の内燃機関の減速時制御装置。

【請求項7】前記点火時期補正手段は、減速度が大きい程、点火時期の進角側への補正量を大きくするものであることを特徴とする請求項6記載の内燃機関の減速時制御装置。

【請求項8】前記点火時期補正手段は、減速中の機関回転数の低下に伴って、点火時期の進角側への補正量を小さくするものであることを特徴とする請求項6又は請求項7記載の内燃機関の減速時制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の減速時制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の内燃機関の減速時制御装置として、例えば、特開平6-288327号公報に示されるように、減速時、特に減速燃料カットからの復帰後のアイドルへの戻り時に、機関への空気量を所定量増量する一方、目標回転数との偏差に応じて点火時期を補正して、機関回転数の急激な落ち込みによるエンストや回転変動を防止するようにしたものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の内燃機関の減速時制御装置にあっては、次のような問題点があった。減速状態は、緩やかな減速、急

減速と様々であり、また、運転状態（回転数、減速度、供給空気量）によりアイドルへの戻り時の吸気マニホールド内の吸入負圧が変化することなどから、条件により、アイドルへの戻り時の回転数低下が異なり、空気量の増量を一定にして、点火時期によるフィードバック制御を行うのみでは、全ての条件で回転変動を抑えることができない。

【0004】本発明は、このような従来の問題点に鑑み、減速状態に応じたトルク補正を行うことにより、アイドル戻り時の回転変動を抑制することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1に係る発明では、図1に示すように、機関の減速中に機関回転数及び減速度を検出する減速状態検出手段と、機関の減速中に機関回転数及び減速度に基づいて機関への供給空気量を増大側に補正する空気量補正手段と、を設けて、内燃機関の減速時制御装置を構成する。

【0006】請求項2に係る発明では、前記空気量補正手段は、減速度が大きい程、機関への供給空気量の増大側補正量を大きくするものであることを特徴とする。請求項3に係る発明では、前記空気量補正手段は、機関の減速中に、機関回転数が所定の補正開始回転数以下となつてから、所定の補正時間が経過するか、機関回転数が所定の補正終了回転数以下となるまで、機関への供給空気量を増大側に補正するものであることを特徴とする。

【0007】請求項4に係る発明では、前記補正開始回転数が少なくとも減速度に応じて設定されることを特徴とする。請求項5に係る発明では、前記補正時間が少なくとも減速度に応じて設定されることを特徴とする。請求項6に係る発明では、更に、前記空気量補正手段の応答遅れ分を点火時期により補正する点火時期補正手段を設けたことを特徴とする（図1参照）。

【0008】請求項7に係る発明では、前記点火時期補正手段は、減速度が大きい程、点火時期の進角側への補正量を大きくするものであることを特徴とする。請求項8に係る発明では、前記点火時期補正手段は、減速中の機関回転数の低下に伴って、点火時期の進角側への補正量を小さくするものであることを特徴とする。

【0009】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、機関の減速中に減速状態として機関回転数及び減速度を検出し、これらに基づいて機関への供給空気量を増大側に補正することにより、減速状態に応じたトルク補正を行うことができる。アイドル戻り時の回転変動を抑制することができる。

【0010】請求項2に係る発明によれば、減速度が大きい程、機関への供給空気量の増大側補正量を大きくすることにより、急減速時の回転数の落ち込みを確実に防止できる。請求項3に係る発明によれば、機関の減速中に、機関回転数が所定の補正開始回転数以下となつてか

ら、所定の補正時間が経過するか、機関回転数が所定の補正終了回転数以下となるまで、機関への供給空気量を増大側に補正することにより、減速による回転数の落ち込みを確実に防止できる。

【0011】請求項4に係る発明によれば、減速度に応じ、減速度が大きい程、補正開始回転数を高くすることにより、急減速時の回転数の落ち込みをより確実に防止できる。請求項5に係る発明によれば、減速度に応じ、減速度が大きい程、補正時間を長くすることにより、急減速時の回転数の落ち込みをより確実に防止できる。

【0012】請求項6に係る発明によれば、更に、空気量補正の応答遅れ分を点火時期により補正することで、応答遅れなく、トルク補正を行うことができる。請求項7に係る発明によれば、減速度が大きい程、点火時期の進角側への補正量を大きくすることにより、急減速時の回転数の落ち込みをより確実に防止できる。

【0013】請求項8に係る発明によれば、減速中の機関回転数の低下に伴って、点火時期の進角側への補正量を小さくすることにより、点火時期補正から空気量補正へスムーズにつながることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について説明する。図2は実施の一形態を示す内燃機関のシステム図である。先ず、これについて説明する。機関1の吸気通路2にはスロットル弁3が設けられるが、このスロットル弁3をバイパスする補助空気通路4が設けられており、この補助空気通路4にはアイドル回転数制御用の電磁式の補助空気制御弁5が介装されている。

【0015】補助空気制御弁5としては、一定周期内におけるON時間割合（デューティ）を変化させるデューティ信号により駆動されて、デューティ増大により開度が増大、デューティ減少により開度が減少する比例ソレノイド方式や、一定周期毎にモータに制御信号を指令し空気量を増減制御するステップモータ方式がある。また、吸気通路2には各気筒毎に電磁式の燃料噴射弁6が設けられていて、これにより燃料供給がなされる。そして、燃焼室7内に点火栓8が設けられていて、これにより混合気に点火される。

【0016】補助空気制御弁5、燃料噴射弁6及び点火栓8の作動を制御するコントロールユニット10には各種のセンサ・スイッチから信号が入力されている。具体的には、機関1の所定クランク角毎に信号を出力するクランク角センサ11が設けられ、これによりクランク角を検出し得ると共に、機関回転数 N_e を算出可能である。

【0017】また、吸気通路2内で吸入空気流量 Q_a を検出するエアフローメータ12、スロットル弁3の開度 TVO を検出するスロットルセンサ13、機関冷却水温 T_w を検出する水温センサ14、排気空燃比のリッチ・リーンを検出する酸素センサ15等が設けられている。

ここにおいて、コントロールユニット10内のマイクロコンピュータは、次のように、補助空気制御弁5への制御量を制御して、アイドル回転数を制御する。

【0018】機関冷却水温 T_w に応じて基本制御量 $ISCTW$ を定めたテーブルを参照し、実際の水温 T_w から基本制御量 $ISCTW$ を設定する。また、アイドル回転数フィードバック制御条件にて、機関冷却水温 T_w に応じて目標アイドル回転数 N_{set} を定めたテーブルを参照し、実際の水温 T_w から目標アイドル回転数 N_{set} を設定する。そして、実際のアイドル回転数 N_e と目標アイドル回転数 N_{set} とを比較し、 $N_e < N_{set}$ の場合は、フィードバック制御量 $ISCI$ を所定の積分分 ΔI 増大させる。逆に、 $N_e > N_{set}$ の場合は、フィードバック制御量 $ISCI$ を所定の積分分 ΔI 減少させる。

【0019】そして、基本制御量 $ISCTW$ にフィードバック制御量 $ISCI$ などを加算して、制御量 $ISCON$ を、

$$ISCON = ISCTW + ISCI + \dots$$

により、算出する。そして、制御量 $ISCON$ に対応する制御信号を出力して、補助空気制御弁5を開閉駆動する。

【0020】また、吸入空気流量 Q_a と機関回転数 N_e とから、基本燃料噴射量 $T_p = K \times Q_a / N_e$ （ K は定数）を演算し、これに各種補正を施して、最終的な燃料噴射量 $T_i = T_p \times COEF$ （ $COEF$ は空燃比フィードバック補正係数を含む各種補正係数）を設定し、機関回転に同期した所定のタイミングで、 T_i に相応するパルス巾の駆動パルス信号を燃料噴射弁6に出力して、燃料噴射を行わせる。

【0021】また、機関回転数 N_e 及び基本燃料噴射量 T_p に応じて基本点火時期 ADV_{MAP} を定めたマップを参照するなどして、点火時期 ADV を定め、その点火時期 ADV にて点火信号を出力して、点火コイル16を介し、点火栓8による点火動作を行わせる。次に減速時制御について説明する。

【0022】図3は減速時制御ルーチンのフローチャートであり、本ルーチンは所定時間毎に実行される。ステップ1（図にはS1と記す。以下同様）では、クランク角センサ11からの信号に基づいて、機関回転数 N_e を検出する。ステップ2では、機関回転数の今回の検出値 N_e と前回の検出値 N_{old} との差により、減速度 $\Delta N_e = N_{old} - N_e$ を算出する。

【0023】ステップ3では、所定の減速補正条件か否かを判定する。ここでいう減速補正条件とは、少なくともスロットル開度 $TVO = 0$ （全閉）であることとする。減速補正条件の場合は、ステップ4へ進んで、減速度 ΔN_e 及び機関回転数 N_e からマップを参照して、補正開始回転数 N_{e1} を設定する。ここで、減速度 ΔN_e が大きい程、補正開始回転数 N_{e1} を高く設定する。

【0024】そして、ステップ5で、機関回転数 N_e と

補正開始回転数 N_{e1} とを比較し、機関回転数 N_e が補正開始回転数 N_{e1} 以下となった場合($N_e \leq N_{e1}$ の場合)に、ステップ6へ進む。ステップ6では、機関回転数 N_e が補正開始回転数 N_{e1} 以下となった初回か否かを判定し、初回の場合は、ステップ7で、減速度 ΔN_e 及び機関回転数 N_e からマップを参照して、補正時間として、タイマを設定する。ここで、減速度 ΔN_e が大きい程、タイマ(補正時間)を長く設定する。初回以降の場合は、ステップ8で、補正開始からの経過時間を計時すべく、タイマを演算(カウント)する。

【0025】次にステップ9では、タイマの設定内、すなわち、補正時間内か否かを判定し、補正時間内であれば、ステップ10へ進む。ステップ10では、機関回転数 N_e と補正終了回転数 N_{e2} とを比較し、機関回転数 N_e が補正終了回転数 N_{e2} より高い場合($N_e > N_{e2}$ の場合)に、ステップ11へ進む。

【0026】ステップ11では、減速度 ΔN_e 及び機関回転数 N_e に応じて空気補正量 I_{SCDEC} を定めたマップを参照し、実際の ΔN_e 、 N_e から、空気補正量 I_{SCDEC} を設定する。ここで、減速度 ΔN_e が大きい程、空気補正量 I_{SCDEC} を大きく設定する。次のステップ12では、減速度 ΔN_e 及び機関回転数 N_e に応じて点火時期補正量 $ADVDEC$ を定めたマップを参照し、実際の ΔN_e 、 N_e から、点火時期補正量 $ADVDEC$ を設定して、本ルーチンを終了する。ここで、減速度 ΔN_e が大きい程、進角側への点火時期補正量 $ADVDEC$ を大きく設定する。また、減速中の機関回転数 N_e の低下に伴って進角側への点火時期補正量 $ADVDEC$ を小さくする。

【0027】一方、ステップ3での判定で減速補正条件ではない場合、ステップ5での判定で機関回転数 N_e が補正開始回転数 N_{e1} より高い場合、ステップ9での判定でタイマの設定外内の場合(補正時間が終了した場合)、ステップ10での判定で機関回転数 N_e が補正終了回転数 N_{e2} 以下となった場合は、ステップ13、14へ進む。

【0028】ステップ13では、空気補正量 $I_{SCDEC} = 0$ とし、また、ステップ14では、点火時期補正量 $ADVDEC = 0$ として、本ルーチンを終了する。図4は空気量補正ルーチンのフローチャートである。ステップ21では、補助空気制御弁5に対する基本制御量 I_{SCTW} に、フィードバック制御量 I_{SCI} の他、図3の減速時制御ルーチンによる減速時の空気補正量 I_{SCDEC} を加算して、制御量 I_{SCON} を、

$$I_{SCON} = I_{SCTW} + I_{SCI} + \dots + I_{SCDEC}$$

により、算出する。

【0029】そして、ステップ22で、制御量 I_{SCON} に対応する制御信号を出力して、補助空気制御弁5を開閉駆動する。図6は点火時期補正ルーチンのフローチ

ャートである。ステップ31では、機関回転数 N_e 及び基本燃料噴射量 T_p に応じて定めた基本点火時期 ADV_{MAP} に、図3の減速時制御ルーチンによる減速時の点火時期補正量 $ADVDEC$ を加算して、点火時期 ADV を、

$$ADV = ADV_{MAP} + \dots + ADVDEC$$

により算出する。

【0030】ステップ32では、算出された点火時期 ADV を所定のレジスタにセットする。これにより、その点火時期 ADV にて点火信号が出力され、点火コイル16を介し、点火栓8による点火動作が行われる。尚、図3のステップ1、2の部分が減速状態検出手段に相当し、図3のステップ3～11及び図4のステップ21の部分が空気量補正手段に相当する。また、図3のステップ12及び図4のステップ31の部分が点火時期補正手段に相当する。

【0031】次に図6のタイムチャートを参照して作用を説明する。走行状態から、スロットル弁3が全閉になって、減速状態に移行することにより、機関回転数 N_e が低下する。このとき、減速燃料カットもなされる。そして、機関回転数 N_e が補正開始回転数 N_{e1} まで低下すると、減速燃料カットからの復帰とほぼ同時に又はこれに先立って、空気量補正が開始され、空気補正量 I_{SCDEC} の分、機関への供給空気量が増量される。ここで、減速度 ΔN_e が大きい程、補正開始回転数 N_{e1} が高回転に設定され、空気補正量 I_{SCDEC} も大きく設定される。

【0032】また、この空気量補正の開始と同時に、空気量補正の応答遅れを補償するように、点火時期補正が開始されて、点火時期補正量 $ADVDEC$ の分、点火時期が進角補正される。この点火時期補正量 $ADVDEC$ は減速度が大きい程大きく設定され、その後の機関回転数 N_e の低下に伴って小さくなり、空気量補正が十分効くときには、略0になる。

【0033】このような、空気量補正と点火時期補正とにより、アイドル戻り時の回転数の落ち込みによるエンストを防止できることはもちろん、回転変動を抑制して、安定性を高めることができる。一方、タイマによる補正時間が経過するか、機関回転数 N_e が補正終了回転数 N_{e2} に達するかのいずれかにより、空気量補正が終了する。ここで、減速度 ΔN_e が大きい程、補正時間は長く設定される。

【0034】尚、本実施形態では、空気量補正に、補助空気制御弁5を用いたが、電制スロットル弁を備える機関では、これを用いるようにしてもよい。すなわち、図7に本発明の実施の他の形態を示すように、電子制御式スロットルコントローラ17によりスロットル弁3を直接回転制御する方式(電制スロットル弁)では、スロットル弁3の開度を補正制御して、空気量補正を行うようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の構成を示す機能ブロック図

【図2】 本発明の実施の一形態を示す内燃機関のシステム図

【図3】 減速時制御ルーチンのフローチャート

【図4】 空気量補正ルーチンのフローチャート

【図5】 点火時期補正ルーチンのフローチャート

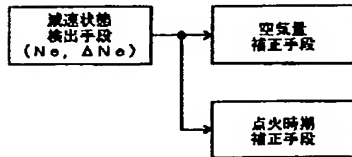
【図6】 減速時制御のタイムチャート

【図7】 本発明の実施の他の形態を示す内燃機関のシステム図

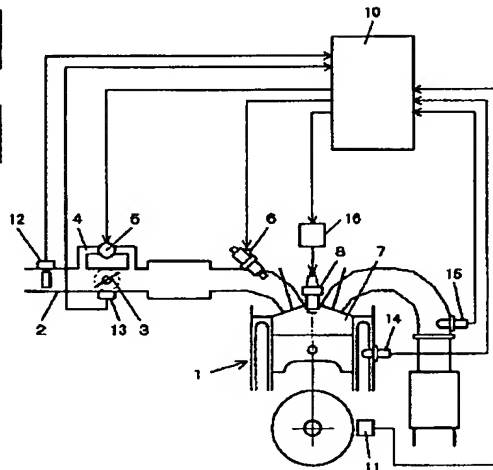
【符号の説明】

- 1 機関
- 2 吸気通路
- 3 スロットル弁
- 4 バイパス通路
- 5 補助空気制御弁
- 6 燃料噴射弁
- 8 点火栓
- 10 コントロールユニット
- 11 クランク角センサ
- 17 電子制御式スロットルコントローラ

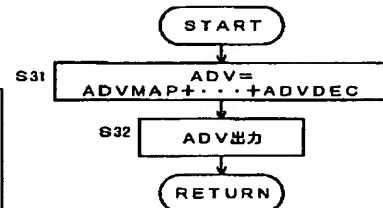
【図1】



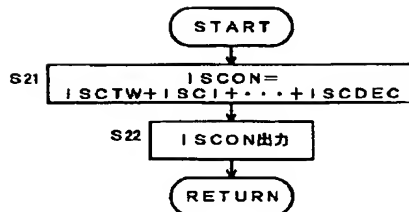
【図2】



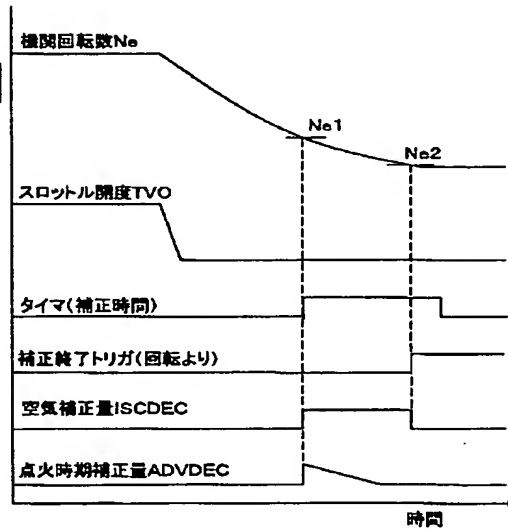
【図5】



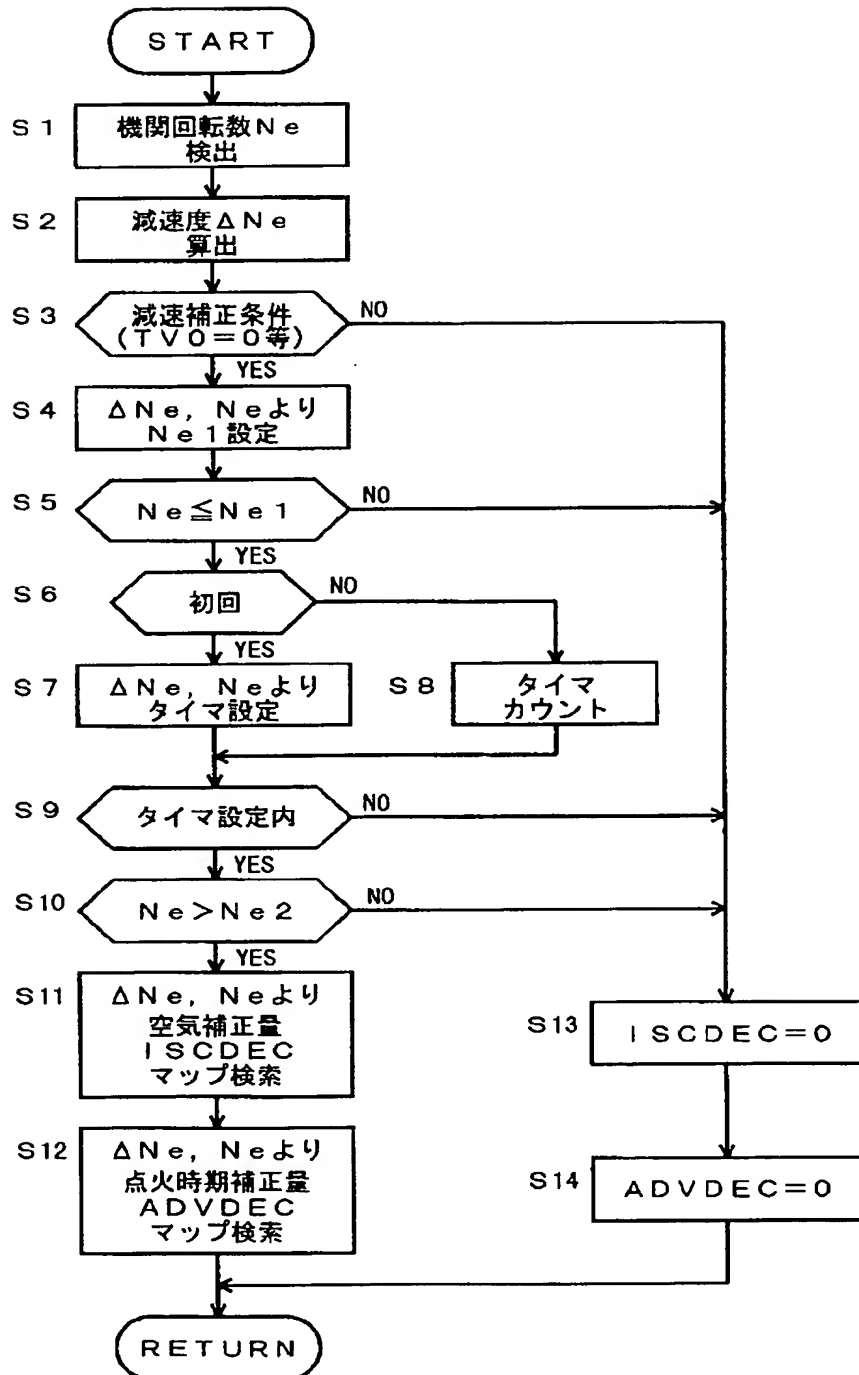
【図4】



【図6】



【図3】



[illegible]